



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁶ : A61B 17/70		(11) Numéro de publication internationale: WO 98/44858
A1		(43) Date de publication internationale: 15 octobre 1998 (15.10.98)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR98/00545 (22) Date de dépôt international: 18 mars 1998 (18.03.98) (30) Données relatives à la priorité: 97/04353 9 avril 1997 (09.04.97) FR (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): SOCIÉTÉ DE FABRICATION DE MATÉRIEL ORTHOPÉDIQUE – SOFAMOR [FR/FR]; 13, rue de la Perdrix, F-93290 Tremblay-en-France (FR). (72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement): STEIB, Jean-Paul [FR/FR]; 6, rue des Bouvreuils, F-67100 Strasbourg (FR). PASSUTI, Norbert [FR/FR]; 22 bis, rue Jean Mermoz, F-44230 Saint Sébastien sur Loire (FR). (74) Mandataire: MARTIN, Jean-Paul; Cabinet Lavoix, 2, place d'Estienne d'Orves, F-75441 Paris Cedex 09 (FR).		(81) Etats désignés: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, GW, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Publiée Avec rapport de recherche internationale. Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues.

(54) Title: APPARATUS FOR LUMBAR OSTEOSYNTHESIS TO CORRECT SPONDYLOLISTHESIS BY POSTERIOR ROUTE

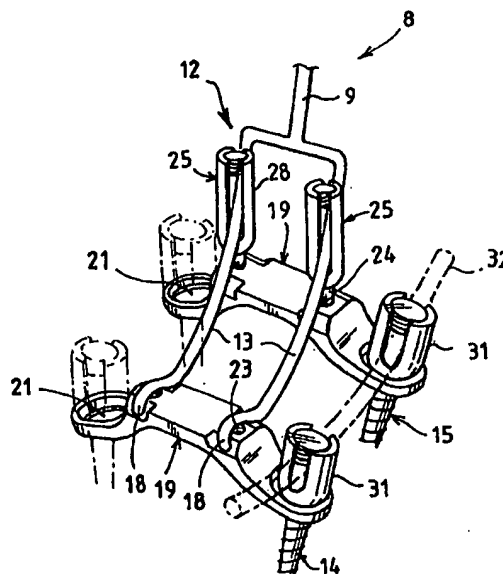
(54) Titre: INSTRUMENTATION D'OSTEOSYNTHESE LOMBAIRE POUR LA CORRECTION DU SPONDYLOLISTHESIS PAR VOIE POSTERIEURE

(57) Abstract

The disclosed apparatus comprises a first pair of sacral or pediculate screws (14), a second pair of pediculate screws (15) anchored in the vertebra to be corrected, as well as means for performing the correction. The apparatus further comprises a lever device (8) designed so as to be supported by the first pair of screws (14) and to be connected to the second pair of screws (15), so that displacement of the lever in a sagittal plane displaces the corresponding vertebra in a combined traction and rotation movement. The lever (8) includes an incline (13) and a manually prehensible handle; cross-span linking elements (19) are disposed so as to form a transverse link between the screws (14, 15). This apparatus enables spondylolisthesis to be corrected. The directional movement performed using the lever is transformed into a combined traction and rotation movement on the vertebra to be corrected. The link between the lever and the cross-span element allow the vertebra to be positioned freely in the sagittal plane during reduction, while avoiding any risk to the nerves.

(57) Abrégé

Cette instrumentation comprend une première paire de vis sacrées ou pédiculaires (14), une seconde paire de vis pédiculaires (15) ancrées dans la vertèbre à corriger, et des moyens pour réaliser la correction, ainsi qu'un dispositif de levier (8) adapté pour prendre appui sur la première paire de vis (14) et pour être relié aux vis (15) de la seconde paire afin de déplacer la vertèbre correspondante suivant un mouvement combiné de traction et de rotation par basculement du levier dans un plan sagittal. Le levier (8) comporte une rampe (13) et une poignée de préhension manuelle, et il est prévu des éléments de liaison transversale (19) entre les vis (14, 15). Ce dispositif permet de réaliser une correction du spondylolisthesis. Le mouvement directeur réalisé à l'aide du levier se traduit sur la vertèbre à corriger pour un mouvement combiné de traction et de rotation. La liaison entre le levier et l'élément transversal autorise un positionnement libre de la vertèbre dans le plan sagittal pendant la réduction tout en évitant les risques neurologiques.



UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brsil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

"Instrumentation d'ostéosynthèse lombaire pour la correction du spondylolisthesis par voie postérieure".

La présente invention a pour objet une instrumentation d'ostéosynthèse lombaire pour la correction d'un spondylolisthesis par voie postérieure.

On sait que le spondylolisthesis est le déplacement en avant d'une vertèbre lombaire par rapport à sa voisine inférieure ou au sacrum.

Généralement, ce défaut affecte la quatrième ou la cinquième vertèbre lombaire.

On a jusqu'à présent proposé plusieurs dispositifs pour corriger le spondylolisthesis.

Ainsi, le brevet français 87 06 864 (2 615 095) décrit un dispositif à deux tiges fixées longitudinalement dans la colonne vertébrale par l'intermédiaire de vis pédiculaires et qui servent chacune de moyen d'appui à deux vis à double filetage, liées à la vertèbre corrigée. Ces deux vis à double filetage sont reliées transversalement par une plaque rigide qui constitue une prise bipédiculaire.

C'est cette plaque transversale qui permet d'agir sur la vertèbre corrigée, grâce à un trou médian de réception d'un davier de traction grâce auquel le chirurgien peut ramener en place, par traction postérieure, la vertèbre basculée.

Un tel dispositif présente l'avantage de permettre une triangulation des vis et donc une traction symétrique sur la vertèbre à redresser. Il permet aussi une véritable liaison transverse et assure une protection de la laminectomie.

Par contre, la correction obtenue est en fait incomplète, car la traction ne s'accompagne pas d'un mouvement de basculement, de sorte que la vertèbre à redresser vient en butée sur la vertèbre sus-jacente ou sous-jacente ou sur le sacrum avant d'avoir atteint par

rotation la position visée.

De plus, il existe un risque d'arrachement des vis pédiculaires par la traction axiale qu'elles subissent, ainsi que des risques neurologiques.

5 Enfin, le vissage exercé entraîne une réduction puissante, sans contrôle des efforts développés.

Le brevet français n° 92 13 694 (2 697 991) décrit une instrumentation comprenant deux vis pédiculaires à double filetage, reliées chacune à la tige vertébrale voisine par un connecteur. Le chirurgien effectue la correction par vissage d'un écrou sur chaque vis à double filetage, alternativement d'un côté et de l'autre de la vertèbre à redresser.

15 Cette instrumentation ne permet au chirurgien de travailler que suivant l'axe de chaque vis, par traction pratiquement pure. Il en résulte une correction incomplète du spondylolisthesis, car le mouvement de translation ne peut s'accompagner d'un basculement postérieur.

20 De plus, le mouvement de la vertèbre, par déplacements alternés de chaque côté par des tractions successives, risque de provoquer un déchaussement d'une vis par rapport à la vertèbre. Il exige de très importants efforts de traction, que le chirurgien ne mesure pas réellement et qui sont susceptibles d'entraîner des risques de rupture de la vertèbre.

On connaît également par le brevet européen 0 528 177, une instrumentation de correction du spondylolisthesis avec laquelle la correction est imposée.

30 Cette instrumentation présente une structure complexe, dont la technique de mise en oeuvre est délicate.

L'invention a pour objet une instrumentation qui permette de corriger le spondylolisthesis sans présenter les inconvénients exposés ci-dessus.

35

L'instrumentation visée par l'invention comprend une première paire de vis sacrées ou pédiculaires destinées à être ancrées dans une vertèbre non affectée par le spondylolisthesis, une seconde paire de vis pédiculaires destinées à être ancrées dans la vertèbre affectée du spondylolisthesis, ces différentes vis étant destinées à recevoir des tiges longitudinales vertébrales, l'instrumentation comprenant également des moyens pour réaliser la correction du spondylolisthesis.

Conformément à l'invention, l'instrumentation comprend un dispositif de levier comportant une première partie adaptée pour prendre appui sur la première paire de vis, et une seconde partie adaptée pour être reliée aux vis de la seconde paire, afin d'exercer sur ces dernières, et sur la vertèbre correspondante à corriger, un mouvement combiné de traction et de rotation par basculement du levier dans un plan sagittal.

Suivant un mode de réalisation possible de l'invention, ladite première partie du dispositif de levier est une extrémité adaptée pour prendre appui sur les vis de la première paire, et ladite seconde partie est une zone comprise entre ses extrémités, adaptée pour prendre appui sur les vis de la seconde paire.

Le mouvement combiné de traction et de rotation dans le plan sagittal, s'effectue sans contraindre la vertèbre, qui trouve son chemin en quelque sorte elle-même jusqu'à la position corrigée.

En effet, dans les dispositifs antérieurs rappelés précédemment, tous les mouvements se font par précontrainte des ligaments des tissus mous et parfois des racines nerveuses, la position finale de la vertèbre étant imposée.

L'extrémité du levier peut prendre appui sur la vertèbre lombaire L5, si le spondylolisthesis affecte la vertèbre lombaire L4, ou sur le sacrum si le spondylo-

listhesis affecte la vertèbre L5.

5 Cette technique opératoire présente l'avantage de permettre une décompression neurale des racines nerveuses pincées par le spondylolisthesis et qui provoquent des douleurs au sujet. L'invention présente donc un avantage neurologique substantiel.

10 En outre, le mouvement combiné de traction et de rotation dans le plan sagittal supprime l'effet de "coin" dû aux instrumentations ne permettant qu'essentiellement des tractions et donc des translations presque pures.

15 En effet, la rotation accompagnant la translation évite à la vertèbre affectée de venir en butée sur la vertèbre susjacent ou sous-jacente ou le sacrum.

20 Suivant un mode de réalisation avantageux de l'invention, le dispositif de levier comporte une fourche à deux bras parallèles réunis à une de leurs extrémités par un manche portant une poignée de préhension manuelle et dont les extrémités opposées forment des crochets; ledit dispositif comprend également pour chaque paire de vis, une plaque de liaison transversale traversée par lesdites vis, chaque plaque étant conformée pour former des appuis articulés pour les crochets terminaux du levier.

25 D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre, faite en référence aux dessins annexés qui en illustrent plusieurs modes de réalisation à titre d'exemples non limitatifs.

30 - la Fig.1 est une vue en élévation latérale schématique de la partie lombaire d'une colonne vertébrale, illustrant un spondylolisthesis;

35 - la Fig.2 est une vue en élévation latérale schématique montrant le principe du dispositif de levier

selon l'invention pour la correction du spondylolisthesis;

- la Fig.3 est une vue en perspective partielle d'un premier mode de réalisation industrielle de l'instrumentation d'ostéosynthèse selon l'invention;

- la Fig.4 est une vue en élévation latérale de l'instrumentation de la figure 3, illustrant les étapes successives de la correction d'un spondylolisthesis affectant une vertèbre lombaire L5;

- la Fig.5 est une vue en élévation partielle en bout dans un plan antéro-postérieur du dispositif des figures 4 et 5;

- la Fig.6 est une vue en élévation du levier de l'instrumentation des figures 3 et 4;

- la Fig.7 est une vue en perspective de l'une des plaques transversales de l'instrumentation des figures 3 à 5;

- la Fig.8 est une vue en coupe longitudinale de la plaque transversale de la figure 7;

- la Fig.9 illustre schématiquement un second mode de réalisation du dispositif de levier selon l'invention;

- les Figs.10,11,12 et 13 sont des vues schématiques de la partie lombo-sacrée d'une colonne vertébrale d'un patient, illustrant le principe de quatre mises en oeuvre possibles de l'instrumentation selon l'invention en fonction de la vertèbre affectée par le spondylolisthesis;

- la Fig.14 est une vue en élévation en bout d'une instrumentation selon un second mode de réalisation industrielle de l'invention;

- la Fig.15 est une vue en élévation latérale, dans un plan sagittal, de l'instrumentation de la Fig.14.

On voit à la figure 1, deux vertèbres

lombaires L4 et L5 ainsi que le sacrum S, la vertèbre L5.1 étant affectée d'un spondylolisthesis. Le mouvement permettant la correction de celui-ci, illustré par la flèche F, consiste à la ramener à la position L5.2 par un mouvement combiné de translation et de rotation vers l'arrière. Le spondylolisthesis peut également affecter la vertèbre L4.

Pour corriger ce défaut, l'invention prévoit une instrumentation d'ostéosynthèse lombaire dont le principe d'un premier mode de réalisation est illustré à la figure 2.

L'instrumentation comprend un dispositif de levier 1 comprenant une rampe 2 qui peut être rectiligne comme représenté, équipée d'une poignée manuelle 3 de préhension par le chirurgien. L'extrémité de la rampe 2 est constituée par un crochet recourbé 4 prenant appui sur un élément transversal de liaison B entre les vis 5 d'une première paire schématiquement représentées et ancrées, dans cet exemple de réalisation, dans le sacrum S.

La rampe 2 prend également appui sur un élément transversal de liaison A solidaire des deux vis pédiculaires 7 schématiquement représentées, ancrées dans la vertèbre lombaire L5 affectée du spondylolisthesis, en un point compris entre les extrémités de la rampe 2.

Une fois la liaison mécanique réalisée entre les éléments transversaux A, B et les vis 5, 7, la correction du spondylolisthesis peut être obtenue en faisant basculer l'ensemble du levier 1 autour du crochet 4.

Au cours de ce mouvement, la liaison avec les vis 7 entraîne la vertèbre L5 vers l'arrière, jusqu'à son emplacement L5.2. Ce mouvement de translation et de rotation dans le plan sagittal s'accompagne d'un glissement de l'élément transversal A sur la rampe 2 en direction de l'élément transversal B.

Ainsi, l'élément A vient en A1 et le levier vient en 1.1 à l'issue de ce mouvement combiné.

Le principe de réalisation illustré à la figure 2 correspond au cas de spondylolisthesis représenté à la figure 10.

Dans le cas de la figure 11, le spondylolisthesis affecte la vertèbre L4 et le levier 1 prend appui sur des éléments transverses solidaires de vis ancrées dans la vertèbre L5, pour remonter la vertèbre L4.

Dans le cas illustré à la figure 12, le spondylolisthesis affecte la vertèbre L4, mais le levier 1 prend appui sur le sacrum S.

Enfin, dans le cas de la figure 13, la vertèbre L5 est affectée d'un spondylolisthesis. Le levier 1 prend appui sur le sacrum S et son extrémité exerce une traction-rotation sur la vertèbre L4, laquelle entraîne dans son déplacement la vertèbre L5.

On décrira maintenant en référence aux figures 3 à 8, une forme de réalisation de l'instrumentation visée par l'invention constituant une application du principe illustré à la figure 2.

Le levier 8 comprend un manche 9 portant une poignée 11 de préhension et dont l'extrémité opposée se prolonge par une fourche 12. Celle-ci comporte deux bras parallèles 13 présentant une concavité dirigée, lorsque le levier est en position d'utilisation, du côté opposé à deux paires de vis 14 et 15 respectivement ancrées dans le sacrum S et dans la vertèbre L5 affectée d'un spondylolisthesis.

Les bras 13 sont réunis à une de leurs extrémités par un raccord de liaison avec le manche 9, tandis que leurs extrémités libres sont constituées par des crochets arrondis 18, dont la concavité est orientée à l'opposé de celle des bras 13. Le rayon de courbure R des bras 13 est choisi à une valeur appropriée, par

exemple entre 50 et 150mm. La courbure R du levier conditionne les amplitudes des mouvements de translation-rotation. Plus R est petit, plus la part de la rotation est importante par rapport à la translation.

5 Pour chaque paire de vis 14 et 15, l'instrumentation comprend également une plaque 19 respective de liaison transversale entre les deux vis 14 et entre les deux vis 15. Chaque plaque 19 est percée à ses deux extrémités de deux oeilletons ou trous oblongs 21 pour le
10 passage des vis sacrées 14 ou pédiculaires 15 correspondantes. Les parties terminales dans lesquelles sont percés les oeilletons 21, sont reliées par une partie centrale 22 en forme de pont, de chaque côté duquel les parties terminales s'étendent de manière largement
15 divergente.

 Dans cette partie centrale 22 sont formés, de manière symétrique par rapport au centre C de la plaque 19, deux trous taraudés 23 dans lesquels peuvent venir se glisser des pions filetés correspondants 24 prévus aux
20 extrémités de galets 25 profilés en U, en forme de diapason (figure 5) dont les parois intérieures 26 sont taraudées.

 Dans chaque galet 25 peut être vissé un bouchon correspondant 27, l'écartement entre les deux
25 branches 28 d'un galet 25 étant ajusté pour permettre l'introduction de manière coulissante d'un bras 13 du levier 8 entre les branches 28 (figures 3 et 4), le bouchon 27 empêchant la sortie du bras 13 du galet 25.

 L'introduction des bras 13 entre les branches
30 28 assure une liaison mécanique du levier 8 avec les galets 25, la plaque transversale 19 et les vis associées 15.

 De part et d'autre de chaque trou taraudé, chaque plaque 19 présente un congé arrondi 29 dont la
35 courbure est congruente de la courbure intérieure des

crochets 18, afin de permettre à ceux-ci de s'articuler et de glisser aisément sur ces congés 29.

La mise en oeuvre de l'instrumentation qui vient d'être décrite, s'effectue de la manière suivante, dans le cadre de la correction d'un spondylolisthesis affectant la vertèbre L5 (Fig.10).

Avant d'être ancrées dans le sacrum S et dans les pédicules de la vertèbre L5, les quatre vis 14,15 sont introduites dans les trous oblongs 21 des deux plaques associées 19.

Puis, le chirurgien met en place dans le sacrum S et dans la vertèbre L5 à redresser, représentée en traits mixtes à la figure 4, les deux paires de vis respectives 14 et 15. Ces vis peuvent être du type à tête 31 en U adaptée pour recevoir, après correction, dans le canal 41 délimité par ce U, une tige 32.

Le chirurgien visse ensuite les embouts ou pions filetés 24 de deux galets 25 sans bouchon 27 dans les trous 23 de la plaque 19 reliant les vis pédiculaires 15. Il pose ensuite les crochets 18 sur les congés 29 de la plaque 19 reliant les vis sacrées 14 et introduit les bras 13 entre les branches 28.

Les bouchons 27 sont vissés sur les galets 25. Ils sont réglés en fonction de la position initiale de la vertèbre à corriger.

A ce moment, le levier 8 est dans la position basse, représentée en traits mixtes à la figure 4.

Le chirurgien exerce alors dans le plan sagittal, sur la poignée 11, une force F qui fait basculer les bras 13 et les crochets 18 sur les congés 29 en entraînant dans la direction postérieure les vis 15 et la vertèbre L5, par un mouvement combiné de traction et de rotation. Pendant cette manoeuvre, l'instrumentation permet au chirurgien de piloter et de contrôler les efforts appliqués au rachis. La vertèbre

L5 retrouve progressivement sa position correcte (trait continu, Fig.4) à l'issue de cette manoeuvre, sans venir en butée contre L4 ou contre le sacrum S, le levier 8, les vis 15 et les galets 25 parvenant dans la position correspondante.

Au cours de ce mouvement, les deux bouchons 27 glissent progressivement sur les bras 13, dont la concavité, tournée à l'opposé des vis 14,15 et des vertèbres, facilite ce glissement.

Une fois le spondylolisthesis L5 corrigé, et tout en maintenant cette correction, le chirurgien met en place les tiges vertébrales 32 et les fixe de manière appropriée, par exemple par des bouchons vissés à l'intérieur des têtes 31 de manière connue en soi. L'ensemble levier 8 et galets 25 est enlevé en commençant par le dévissage des bouchons 27. Les éléments transversaux 19 sont laissés en place.

La technique opératoire qui vient d'être décrite est similaire pour les cas illustrés aux figures 11,12 et 13.

Dans le schéma de la figure 11, les vis 14 sont ancrées dans la vertèbre L5 au lieu du sacrum, et les vis 15 sont ancrées dans L4.

Dans les schémas des figures 12 et 13, les vis 14 sont ancrées dans le sacrum S, tandis que les vis 15 sont ancrées dans la vertèbre L4.

La figure 9 illustre un autre mode de réalisation de l'invention dans lequel le mouvement directeur du levier 33 est une poussée en direction du sacrum par la poignée 11. Le sens d'application des efforts sur les vertèbres et le sacrum est identique à la réalisation précédente.

L'appui fixe est fourni à l'élément transverse B lié aux vis 14 ancrées dans le sacrum S.

Pour faire subir à la vertèbre L5 le mouve-

ment combiné de traction-rotation nécessaire dans le plan sagittal, le chirurgien appuie sur la poignée 11 vers le sacrum (flèche G). Le levier 33 bascule sur l'élément transverse B et provoque une traction-rotation sur la
5 vertèbre L5 par l'intermédiaire de l'élément transverse A lié aux vis 15.

Outre les avantages exposés précédemment, l'instrumentation selon l'invention présente les suivants.

10 - La rotation combinée à la traction, évite à la vertèbre à corriger de venir en butée contre la vertèbre susjacent ou sous-jacente ou le sacrum, de sorte que la vertèbre peut effectuer la totalité du mouvement de correction recherché.

15 - Ces déplacements de la vertèbre à instrumenter ne nécessitent que des efforts contrôlés, ce qui constitue un avantage très sensible par rapport aux dispositifs antérieurs connus.

20 - L'instrumentation selon l'invention permet de laisser les canaux 41 des têtes 31 des vis 14, 15 libres pendant la correction.

25 - le fait que les trous 21 des plaques 19 soient oblongs, dans une direction sensiblement perpendiculaire à la direction générale du levier 8, autorise avantageusement une angulation des vis dans un plan horizontal, comme illustré à la figure 5 par les deux positions représentées d'une vis 14 et autorise une variation d'entraxe lors de la mise en place des vis.

30 - le fait que chaque plaque 19 soit pourvue à la fois de deux trous oblongs 21 et de deux trous taraudés 23, permet d'utiliser indifféremment l'une ou l'autre, pour les associer aux vis ancrées à l'appui fixe (vis 14 sur la figure 3) ou aux vis 15 ancrées dans la vertèbre à corriger. Ceci permet également de limiter le
35 nombre de plaques nécessaires.

Par ailleurs, les plaques 19 conservent les avantages des plaques interpédiculaires connues : liaison transversale entre les implants, action symétrique entre les vertèbres, et triangulation des vis, ce qui accroît
5 très sensiblement la résistance de celles-ci à l'arrachement.

La forme en diapason des galets 25 permet avantageusement l'insertion des branches 13 du levier 8.

Les bouchons filetés 27 permettent la
10 fermeture des galets 25 et surtout un réglage antéropostérieur adapté au glissement de la vertèbre. Ces bouchons 27 permettent également par un serrage définitif, de compléter la correction et de maintenir la correction en place.

15 Le second mode de réalisation industrielle de l'invention illustré aux figures 14 et 15 comporte comme le précédent, un levier 8 à bras incurvés 13, mais les vis 14 et 15 sont ici reliées par un système de deux paires de pinces 35,36 et de deux barres transversales
20 37,38.

Plus précisément, chaque vis 14,15 comporte une tête constituée d'un corps 31 délimitant un canal 41 en U pour le passage de la tige associée 32, et sur les parois duquel sont ménagés des trous latéraux 39. Ces
25 derniers peuvent recevoir des bossages complémentaires (non visibles à la figure 15) formés sur les becs 35a, 36a des pinces 35,36, qui viennent ainsi serrer latéralement les corps 31 en laissant libres les canaux 41. Les deux pinces de chaque paire 35 et 36 sont reliées par un
30 ridoir transversal 37, 38, dont les deux tiges filetées 51, 52, de pas opposés, sont chacune articulées sur une douille cylindrique 42 fixée à la pince correspondante 35, 36. Chaque douille 42 est pourvue d'un écrou 45 de blocage dans la position angulaire choisie de la pince
35 par rapport au ridoir 37, 38, dont la rotation du tube

central 53 écarte ou rapproche les tiges 51, 52, donc les pinces 35, 36, selon le sens de rotation.

Les pinces 35,36 sont de type connu et ne nécessitent pas de description plus détaillée.

5 Une fois montées sur les vis 14,15, elles sont dans l'alignement de celles-ci. Les deux pinces 35 montées sur les vis 14, ancrées sur la partie d'appui fixe (sacrum ou vertèbre L5) sont reliées par le ridoir 38.

10 Les bras 13 du levier 8 sont introduits sous le ridoir 37 et les crochets 18 viennent en appui sur le ridoir 38.

15 La manoeuvre du levier 8 permet de soulever le ridoir 38, qui entraîne les vis 15 et la vertèbre à corriger, par un mouvement combiné de traction-rotation dans le plan sagittal comme précédemment.

20 La liaison articulée et verrouillable entre les ridoirs transversaux 37-38 et les pinces 35-36 permet de maintenir l'angulation initiale des vis 14, 15 pour conserver la triangulation pendant l'application des efforts.

25 Une fois la correction effectuée et les tiges 32 mises en place, l'instrumentation complète (8, 35, 36, 37 et 38) est retirée, ce qui présente, par rapport à la réalisation précédente, l'avantage de ne pas laisser en place sur le patient, les éléments de liaison transversale 37, 38.

30 En variante le levier 8 peut ne comporter qu'un seul bras ou rampe 13 associé à un galet unique 25. De même le(ou les) bras 13 peut(peuvent) être rectiligne(s).

REVENDICATIONS

1. Instrumentation d'ostéosynthèse lombaire pour la correction du spondylolisthesis par voie postérieure, comprenant une première paire de vis sacrées
5 ou pédiculaires (14) destinées à être ancrées dans une vertèbre non affectée par le spondylolisthesis, une seconde paire de vis pédiculaires (15) destinées à être ancrées dans la vertèbre (L5 ou L4) affectée du spondylolisthesis et des moyens pour réaliser la
10 correction, caractérisée en ce qu'elle comprend :

- un dispositif de levier (1 ; 8) comportant une première partie adaptée pour être liée à la première paire de vis, lesquelles sont connectées transversalement par des moyens rigides (19 ; 37) ;

15 - et une seconde partie adaptée pour être reliée aux vis de la seconde paire, lesquelles sont également connectées transversalement par des moyens rigides (19 ; 37),

- afin d'exercer simultanément sur les vis
20 de la seconde paire et sur la vertèbre correspondante à corriger, un mouvement combiné (F) de traction et de rotation par basculement du levier dans un plan sagittal.

2. Instrumentation selon la revendication 1, caractérisée en ce que ladite première partie du
25 dispositif de levier (1;8) est une extrémité (18) adaptée pour prendre appui sur un élément transversal (19) de liaison entre les vis (14) de la première paire, et ladite seconde partie est une rampe (13) adaptée pour
30 prendre appui sur un élément transversal (19) de liaison entre les vis (15) de la seconde paire.

3. Instrumentation selon la revendication 1, caractérisée en ce que ladite seconde partie du dispositif de levier (33) est une de ses extrémités adaptée
35 pour prendre appui sur un élément transversal (19) de

liaison entre les vis (15) de la seconde paire, et ladite première partie est une zone comprise entre ses extrémités et adaptée pour prendre appui sur un élément transversal (19) de liaison entre les vis (14) de la première paire.

4. Instrumentation selon la revendication 1, caractérisée en ce que le dispositif de levier (8) comporte une rampe (13) à un seul bras ou deux bras parallèles (13) réunis à une de leurs extrémités par un manche (9) portant une poignée (11) de préhension manuelle et dont les extrémités opposées forment des crochets (18), et ledit dispositif comprend également pour chaque paire de vis (14,15), une plaque de liaison transversale (19) traversée par lesdites vis, chaque plaque étant conformée pour former des appuis articulés pour les crochets terminaux (18) du levier (8).

5. Instrumentation selon la revendication 4, caractérisée en ce qu'au moins la plaque transversale de liaison (19) entre les vis de la seconde paire de vis est équipée de moyens (25) de solidarisation avec les bras (13) du levier (8), autorisant un glissement des bras sur le levier.

6. Instrumentation selon la revendication 5, caractérisée en ce que lesdits moyens de solidarisation comprennent des trous taraudés (23) prévus dans la partie centrale de la plaque (19), adaptés pour recevoir des pions filetés correspondants (24) de galets (25) en U, dont les parois intérieures (26) sont taraudées et à l'intérieur desquelles peuvent se visser des bouchons filetés (27), l'écartement entre les branches (28) de ces galets autorisant le passage entre elles d'un bras respectif du levier (8), entre le bouchon et le fond du U afin de lier le levier aux galets, à la plaque transversale et aux vis associées, les bras du levier pouvant ainsi coulisser dans les galets lors de mouvements

combinés de traction et de rotation du levier.

7. Instrumentation selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisée en ce que chaque plaque transversale (19) est percée de deux trous oblongs (21) pour le passage des vis pédiculaires ou sacrées (14,15) correspondantes.

8. Instrumentation selon la revendication 6, caractérisée en ce que chaque plaque (19) présente des congés arrondis (29) complémentaires des crochets terminaux (18) des bras (13) du levier (8), afin de faciliter l'appui et la rotation de ceux-ci.

9. Instrumentation selon les revendications 6 et 9, caractérisée en ce que les congés arrondis (29) s'étendent de part et d'autre de chaque trou taraudé (23) dans une direction transversale à la plaque (19).

10. Instrumentation selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisée en ce que les bras (13) du levier (8) présentent une concavité dirigée du côté opposé aux vis.

11. Instrumentation selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que le dispositif de levier (8) comprend une rampe à un ou deux bras parallèles (13) réunis par un manche (9) et dont les extrémités libres constituent des crochets (18) des pinces (35,36) adaptées pour être montées sur chaque vis (14,15) dans le prolongement de celle-ci en laissant libres des canaux (41) de passage de tiges vertébrales longitudinales (32) associées, agencés dans les têtes (39) des vis, deux barres transversales (37,38) de liaison entre les deux paires de pinces respectives, les crochets du levier pouvant prendre appui sur l'une (37) des barres transversales tandis que les bras du levier passent au-dessous de la seconde barre transversale (38), afin de permettre le soulèvement de celle-ci et des vis associées (15) ancrées dans la vertèbre à

corriger.

12. Instrumentation selon la revendication 11, caractérisée en ce que les têtes (31) des vis (14,15) étant formées de corps en U, les extrémités (18) des pinces (35,36) sont munies de bossages adaptés pour s'introduire dans des trous correspondants (39) ménagés sur les côtés des corps en U, en laissant libres les canaux (41) délimités par lesdits corps en U.

13. Instrumentation selon la revendication 2, caractérisée en ce que chaque élément transversal de liaison est un ridoir (37, 38) pourvu de deux tiges opposées réglables (51, 52), articulées sur des pinces respectives (35, 36) montées sur les vis (14, 15) et pouvant être verrouillées dans la position choisie.

14. Instrumentation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que le levier (1) comporte au moins une rampe rectiligne (2).

1 / 9

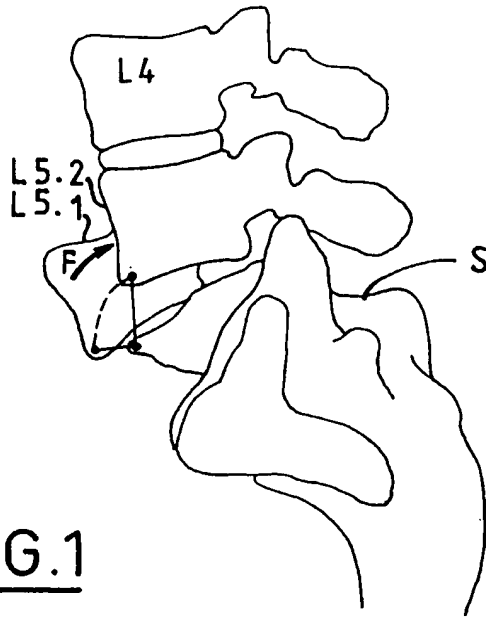


FIG.1

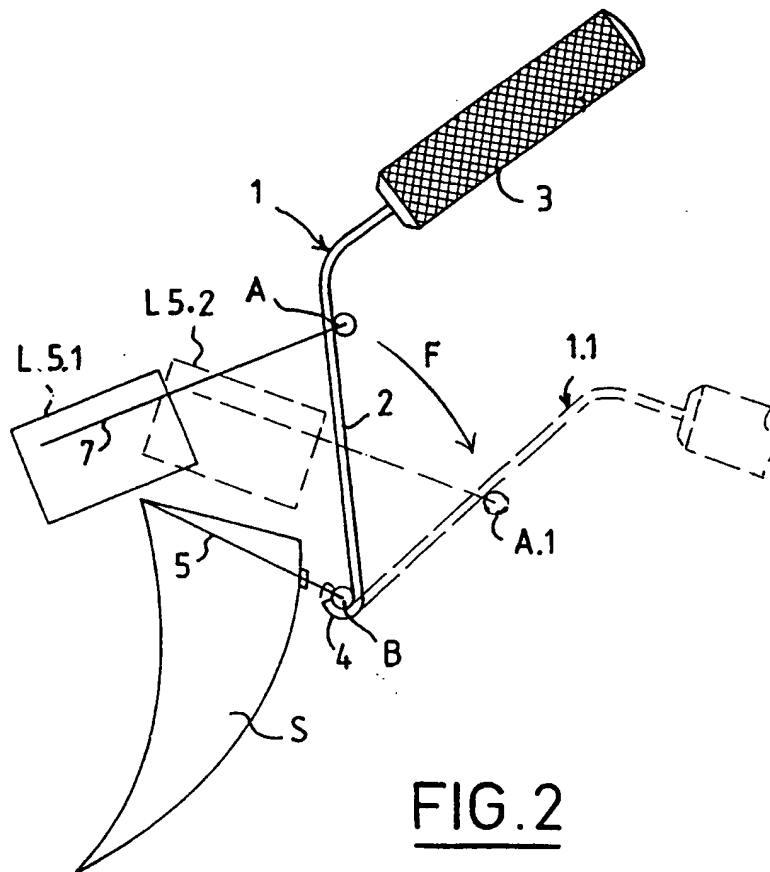
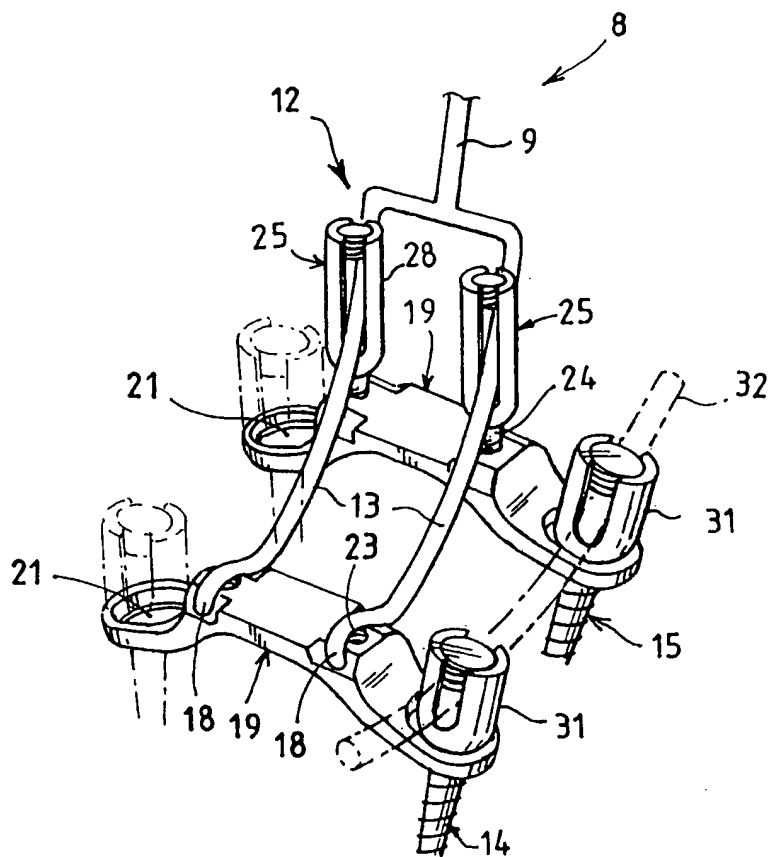


FIG.2

2 / 9

FIG. 3

3 / 9

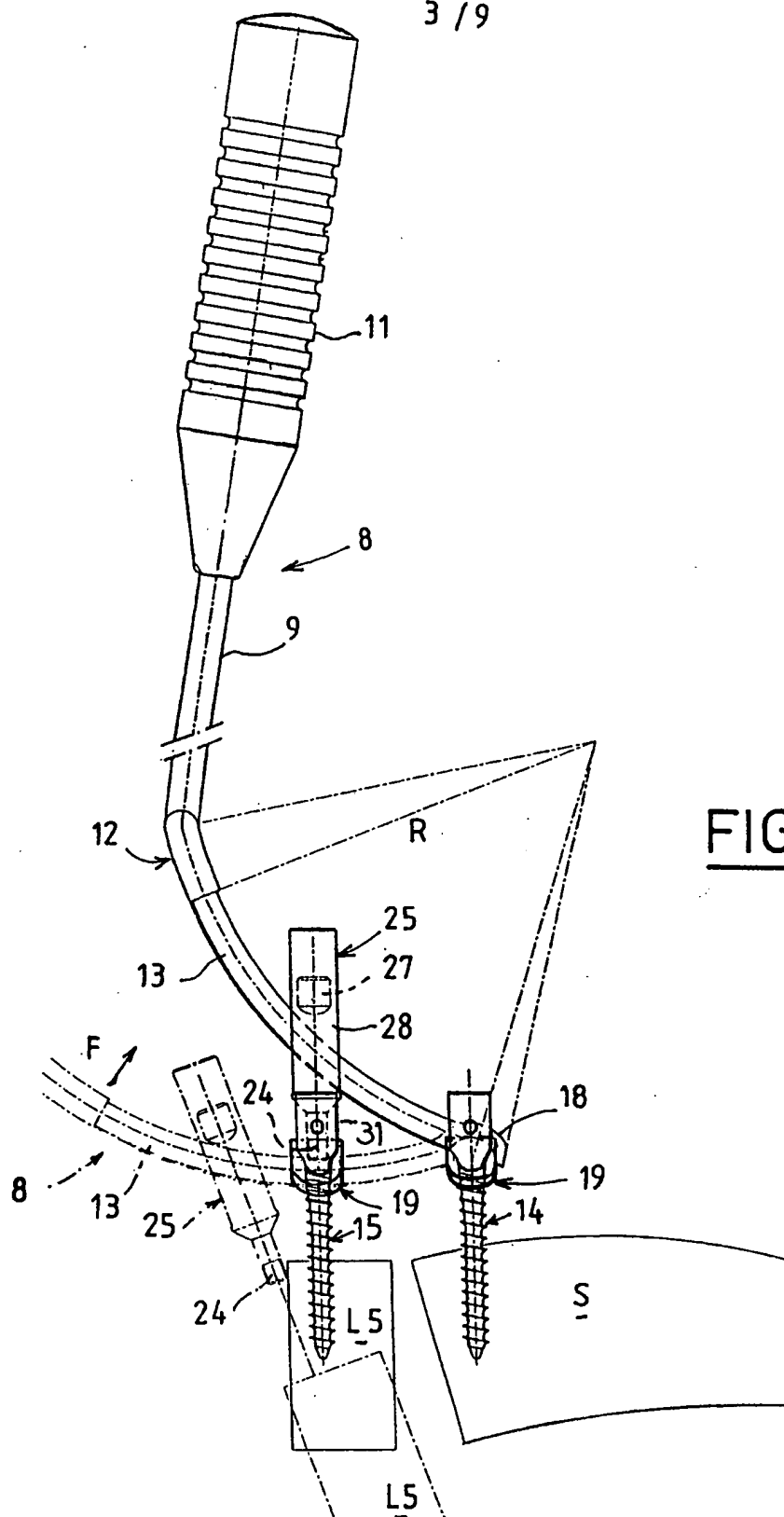


FIG.4

FIG.5

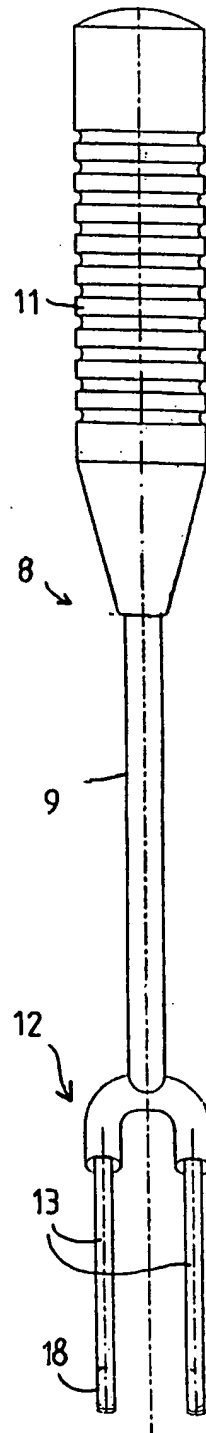
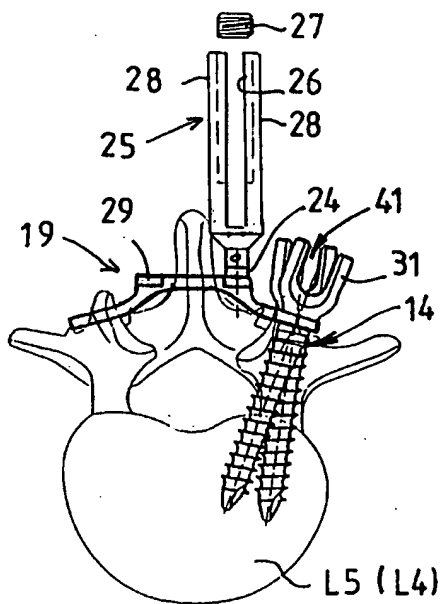


FIG.6

5/9

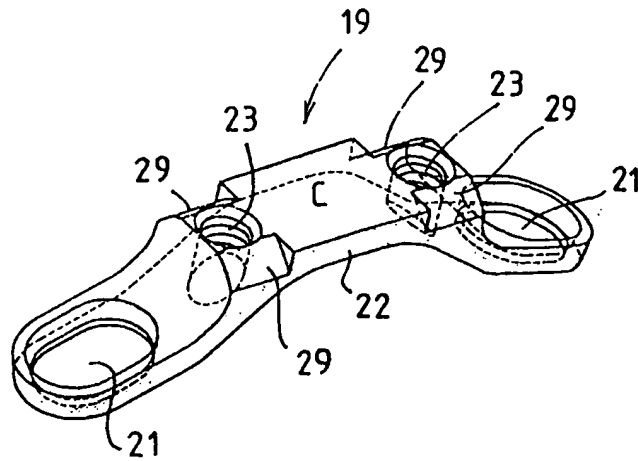


FIG. 7

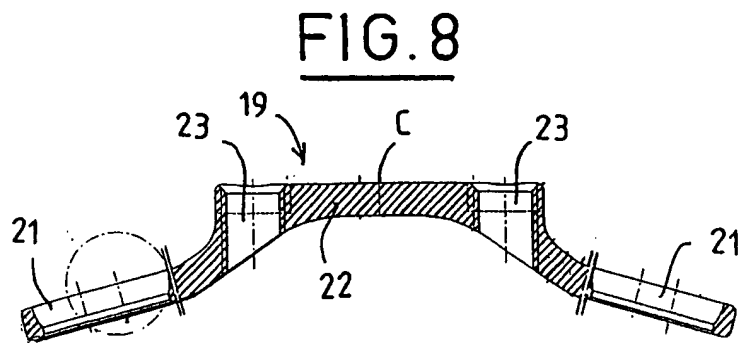
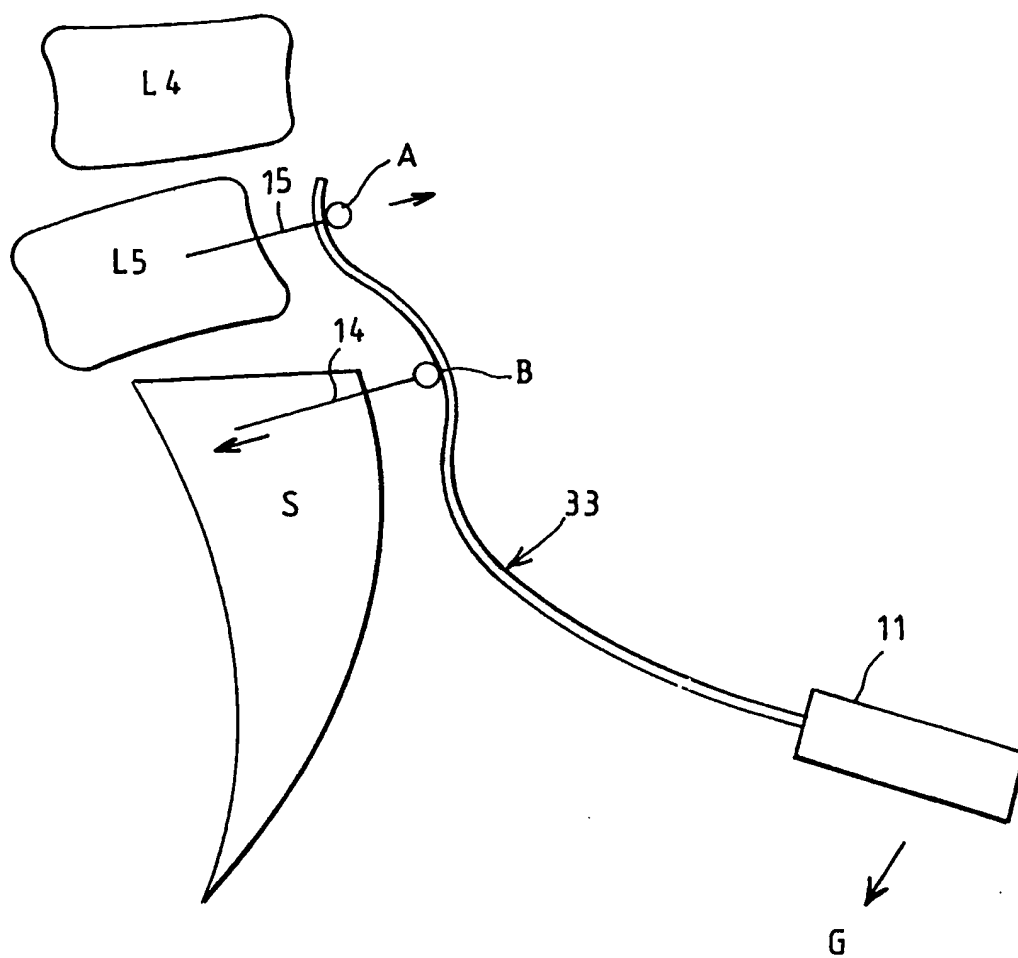


FIG. 8

FIG. 9

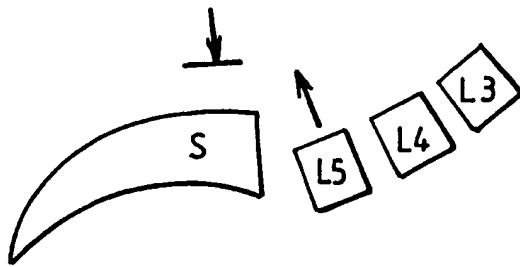


FIG. 10

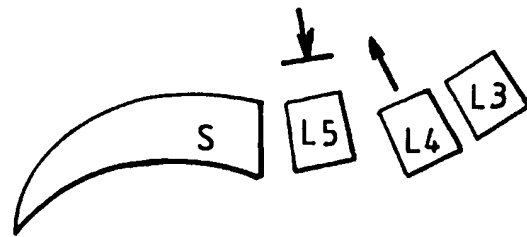


FIG. 11

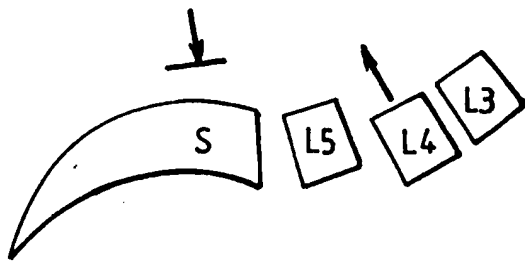


FIG. 12

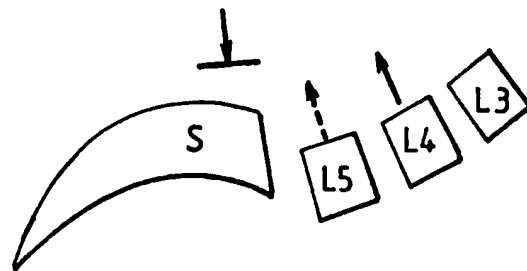
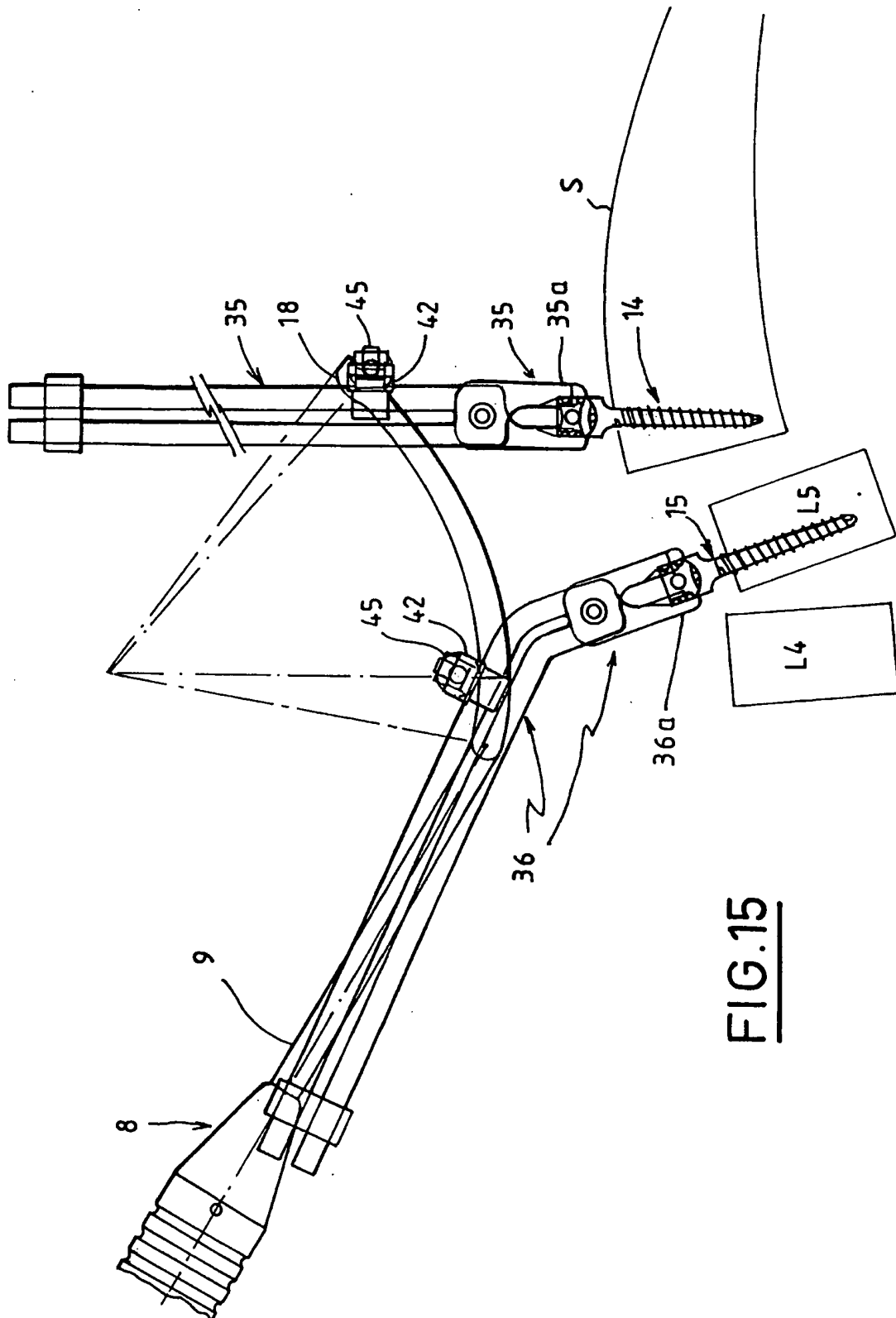


FIG. 13

9 / 9

FIG. 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

National Application No
PCT/FR 98/00545

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 A61B17/70

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 528 177 A (AESCULAP WERKE AG) 24 February 1993 cited in the application see the whole document ---	1
A	DE 38 07 335 A (ORTHOPLANT ENDOPROTHETIK) 14 September 1989 see abstract; figures 3,6 ---	1
A	WO 91 06254 A (BIEDERMANN LUTZ ; HARMS JUERGEN (DE)) 16 May 1991 see abstract; figures 1,2,4,5 ---	1
A	US 5 616 143 A (SCHLAPFER JOHANNES F ET AL) 1 April 1997 see abstract; figure 4 ---	1
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 August 1998

Date of mailing of the international search report

18/08/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Jameson, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national Application No
PCT/FR 98/00545

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>DATABASE WPI Section PQ, Week 8629 1 August 1986 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class P31, AN 86-188410 XP002048835 & SU 1 169 637 A (KHARK ORTHOPAEDICS) , 30 July 1985 see abstract</p>	1
A	<p>FR 2 697 991 A (FABRICATION MAT ORTHOPEDIQUE S) 20 May 1994 cited in the application see page 1, line 1 - page 2, line 25</p>	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 98/00545

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0528177	A	24-02-1993	DE	4127303 A	18-02-1993
DE 3807335	A	14-09-1989	NONE		
WO 9106254	A	16-05-1991	DE	3936702 A	08-05-1991
			AT	139103 T	15-06-1996
			CA	2045502 A	04-05-1991
			DE	59010378 D	18-07-1996
			EP	0452451 A	23-10-1991
			JP	4502568 T	14-05-1992
			US	5196013 A	23-03-1993
US 5616143	A	01-04-1997	CA	2142042 A	07-08-1996
FR 2697991	A	20-05-1994	AU	682839 B	23-10-1997
			AU	5667694 A	08-06-1994
			CA	2149322 A	26-05-1994
			CN	1092637 A	28-09-1994
			EP	0668750 A	30-08-1995
			FI	952312 A	12-05-1995
			JP	8505785 T	25-06-1996
			NO	951900 A	16-06-1995
			WO	9410928 A	26-05-1994
			ZA	9308465 A	15-09-1994

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

nde internationale No
PCT/FR 98/00545

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE CIB 6 A61B17/70		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 6 A61B		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 0 528 177 A (AESCLAP WERKE AG) 24 février 1993 cité dans la demande voir le document en entier ---	1
A	DE 38 07 335 A (ORTHOPLANT ENDOPROTHETIK) 14 septembre 1989 voir abrégé; figures 3,6 ---	1
A	WO 91 06254 A (BIEDERMANN LUTZ ; HARMS JUERGEN (DE)) 16 mai 1991 voir abrégé; figures 1,2,4,5 ---	1
A	US 5 616 143 A (SCHLAPFER JOHANNES F ET AL) 1 avril 1997 voir abrégé; figure 4 ---	1
-/--		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe </div>		
* Catégories spéciales de documents cités:		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p> <p>"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier</p> <p>"&" document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div>		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée <div style="text-align: center; font-weight: bold;">11 août 1998</div>		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale <div style="text-align: center; font-weight: bold;">18/08/1998</div>
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé <div style="text-align: center; font-weight: bold;">Jameson, P</div>

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

nde Internationale No

PCT/FR 98/00545

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'Indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>DATABASE WPI Section PQ, Week 8629 1 août 1986 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class P31, AN 86-188410 XP002048835 & SU 1 169 637 A (KHARK ORTHOPAEDICS) , 30 juillet 1985 voir abrégé</p> <p>----</p>	1
A	<p>FR 2 697 991 A (FABRICATION MAT ORTHOPEDIQUE S) 20 mai 1994 cité dans la demande voir page 1, ligne 1 - page 2, ligne 25</p> <p>-----</p>	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

ande Internationale No

PCT/FR 98/00545

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0528177 A	24-02-1993	DE 4127303 A	18-02-1993
DE 3807335 A	14-09-1989	AUCUN	
WO 9106254 A	16-05-1991	DE 3936702 A	08-05-1991
		AT 139103 T	15-06-1996
		CA 2045502 A	04-05-1991
		DE 59010378 D	18-07-1996
		EP 0452451 A	23-10-1991
		JP 4502568 T	14-05-1992
		US 5196013 A	23-03-1993
US 5616143 A	01-04-1997	CA 2142042 A	07-08-1996
FR 2697991 A	20-05-1994	AU 682839 B	23-10-1997
		AU 5667694 A	08-06-1994
		CA 2149322 A	26-05-1994
		CN 1092637 A	28-09-1994
		EP 0668750 A	30-08-1995
		FI 952312 A	12-05-1995
		JP 8505785 T	25-06-1996
		NO 951900 A	16-06-1995
		WO 9410928 A	26-05-1994
		ZA 9308465 A	15-09-1994